

ANALISA KELAYAKAN BISNIS PROYEK PEMBANGKIT LISTRIK TENAGA ANGIN (PLTB) DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN SOFTWARE RETSCREEN

Muhammad Nashar

Faculty of Economic and Business Universitas Mercu Buana

nashar2004.@gmail.com

ABSTRACT

Business feasibility analysis of systematic and rational is necessary before a project is needed before investment activity is realized. A tool is a software that can simplify the calculation of a project feasibility analysis is useful to simplify and make more accurate calculation can. Planned development projects Wind Power Generation (thermal power station) in Indonesia business is still something very new and still not widely practiced by investors. Indonesia has the potential of wind energy has been measured around 9.2 GW by the utilization is still very small, only about 1mW. It is thus very good potential of wind energy to be utilized. Business feasibility of simulation calculations using the software RetScreen Ambon in Maluku province, the area for projects with installed generating capacity of 330kw or a total of 5 x 1650 Kw obtained. NPV Value: USD 2,197,870 with pre-tax equity IRR of 28.8% for the IRR before tax as 14.3% for equity IRR after tax is 25.9% and for the post-tax IRR of 12.8% was also obtained assets payback period 5, 5 years. With the look of the above calculation, the electric power plant project Bayu (thermal power station) is a project that deserves to be investment

Keywords: *Business Feasibility Analysis, thermal power station, RetScreen*

1. Latar Belakang

Analisa kelayakan bisnis adalah hal yang penting untuk dilakukan sebelum sebuah proyek itu dimulai (Sutoyo 2008). Metode analisa kelayakan bisnis dapat bermacam-macam yang salah satunya adalah analisa proyeksi keuangan. Beberapa metode yang sudah dikenal yaitu perhitungan NPV, IRR dan lain sebagainya sudah merupakan hal yang umum dilakukan untuk industri apapun termasuk diantaranya Industri Pembangkit Listrik yang dalam hal ini khusus energi Angin.

Indonesia memiliki 17.500 pulau dengan panjang garis pantai sepanjang 81.950 km atau terpanjang kedua setelah Kanada dengan lokasi di daerah katulistiwa. Berdasarkan dari Penelitian Pemerintah oleh Kementrian Energi dan Sumber Daya Mineral memperkirakan sumber daya yang tersedia untuk Tenaga Angin setara dengan 9,29 GW dengan jumlah pemanfaatan hanya sekitar 0.0005 GW yang hanya digunakan secara terbatas. Dengan ratio elektrifikasi Indonesia (2012) masih dikisaran 75,83% atau masih ada sekitar 25% kepala keluarga di Indonesia yang belum terjangkau oleh listrik. Untuk hal tersebut maka pengembangan dan pemanfaatan energi setempat khususnya angin dapat menjadi salah satu jalan untuk menanggulangi permasalahan tersebut. Kemajuan pemanfaatan energi Angin di Indonesia relatif tidak secepat perkembangan Energi terbarukan yang lainya salah satu permasalahannya adalah pihak Bank atau lembaga keuangan belum atau masih sedikit yang bersedia untuk membiayai proyek ini. Salah satunya adalah belum adanya keseragaman didalam perhitungan dalam aspek Kelayakan bisnis khususnya aspek keuangan. Pemerintah Kanada mengeluarkan program

software yaitu RetScreen yang pemakaian sudah cukup banyak digunakan diluar negeri khususnya untuk proyek energi terbarukan

Dengan melihat hal tersebut maka penulis mencoba melakukan simulasi dengan menggunakan program RetScreen untuk melakukan perhitungan Analisa Kelayakan bisnis proyek Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) di Indonesia.

2.Kajian Teori dan hipotesis

2.1 Kajian Teori

Masalah umum yang ada dalam perhitungan proyek energi terbarukan khususnya angin yaitu adalah tingkat keakuratan yang masih belum baik.hal ini mengakibatkan Pihak Perbankan dan lembaga keuangan di Indonesia belum pernah membiayai bisnis ini yang salah satunya diakibatkan oleh belum adanya suatu sistem perhitungan yang baik. Perhitungan kelayakan bisnis yang baik adalah penting untuk dilakukan karena hal ini dapat mengurangi tingkat resiko yang akan timbul dikemudian hari. Diharapkan dengan menggunakan program Retscreen maka perhitungan kelayakan bisnis untuk energi terbarukan khususnya energi angin dapat lebih baik.

2.2.Analisa Kelayakan Usaha

Analisis investasi digunakan untuk mengukur nilai uang atau tingkat pengembalian dari investasi yang ditanamkan dalam suatu usaha pada masa yang akan datang. Hal ini sangat penting dilakukan sebelum implementasi investasi yang sering mempertaruhkan dana yang sangat besar. Dengan melakukan berbagai macam simulasi tersebut, akan diketahui besarnya faktor-faktor resiko yang akan dihadapi, dan yang mempengaruhi layak atau tidaknya suatu rencana investasi. Beberapa metode analisa yang dapat dipergunakan adalah :

Metode Non-Discounted Cash Flow

Non-Discounted Cash Flow adalah metode pengukuran investasi dengan melihat kekuatan pengembalian modal tanpa mempertimbangkan nilai waktu terhadap uang (*time value of money*). Metode yang dipergunakan adalah Pay Back Period (PBP) Method, dengan formula umum sbb:

$$Payback\ Period = \frac{Total\ Investasi}{Net\ Income + Depreciation} \times 1\ tahun$$

Metode PBP merupakan alat ukur yang sangat sederhana, mudah dimengerti dan berfungsi sebagai tahapan paling awal bagi penilaian suatu investasi. Model ini umum digunakan untuk pemilihan alternatif-alternatif usaha yang mempunyai resiko tinggi, karena modal yang telah ditanamkan harus segera dapat diterima kembali secepat mungkin.

Metode Discounted Cash Flow

Discounted Cash Flow adalah metode pengukuran investasi dengan melihat nilai waktu uang (*time value of money*) dalam menghitung tingkat pengembalian modal pada masa yang akan datang.

Net Present Value (NPV)

NPV didefinisikan sebagai selisih antara investasi sekarang dengan nilai sekarang (*present value*) dari proyeksi hasil-hasil bersih masa datang yang diharapkan. Dengan demikian, NPV dapat dirumuskan:

NPV = PV of Benefit – PV of Capital Cost atau karena $PV = (C / (1+i)^n)$,

$$NPV = \sum_{t=i}^n \frac{(B_t - C_t)}{(1+i)^t}$$

Dimana t : umur proyek
 I : tingkat suku bunga
 Bt : benefit pada tahun t
 Ct : cost (biaya proyek) pada tahun t

Kriteria yang dipergunakan dalam penilaian NPV adalah sbb:

1. Jika NPV = 0 (nol), maka hasil investasi (return) usaha akan sama dengan tingkat bunga yang dipakai dalam analisis, atau dengan kata lain usaha tidak untung maupun rugi (impas).
2. Jika NPV = – (negatif), maka investasi tersebut rugi atau hasilnya (return) di bawah tingkat bunga yang dipakai.
3. Jika NPV = + (positif), maka investasi tersebut menguntungkan atau hasilnya (return) melebihi tingkat bunga yang dipakai.

Profitability Index (PI)

Metode analisa PI sangat mirip dengan analisa NPV, karena kedua-duanya menggunakan komponen perhitungan nilai-nilai sekarang (*present value*). Perbedaannya adalah bahwa satuan yang dipakai dalam NPV adalah nilai uang, sedangkan dalam PI adalah indeks. Rumus perhitungan PI adalah sebagai berikut:

$$\text{Profitability index} = \frac{\text{PV of future cash flows}}{\text{initial investment}}$$

Kriteria penilaian investasi dengan menggunakan PI juga mirip dengan NPV, yaitu sebagai berikut:

Jika $PI > 1$, maka investasi dikatakan layak

Jika $PI < 1$, maka investasi dikatakan tidak layak

Jika $PI = 1$, maka investasi dikatakan BEP

Internal Rate of Return (IRR)

Internal Rate of Return didefinisikan sebagai besarnya suku bunga yang menyamakan nilai sekarang (*present value*) dari investasi dengan hasil-hasil bersih yang diharapkan selama usaha berjalan. Patokan yang dipakai sebagai acuan baik tidaknya IRR biasanya adalah suku bunga pinjaman bank yang sedang berlaku, atau suku bunga deposito jika usaha tersebut dibiayai sendiri. Perhitungan IRR secara manual cukup kompleks, karena harus menggunakan beberapa kali simulasi atau melakukan pola *try*

and error. Namun demikian, untuk skenario dua nilai NPV yang telah diketahui sebelumnya, IRR dapat dirumuskan sebagai

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)} (i_2 - i_1)$$

di mana : NPV₁ harus di atas 0 (NPV₁ > 0)
NPV₂ harus di bawah 0 (NPV₂ < 0)

2.3 Program Ret Screen

Program Ret screen ini diciptakan oleh Pemerintah Kanada dan dapat diunduh secara gratis melalui website <http://retscreen.net>. Kegunaan utama dari software ini adalah untuk perhitungan resiko proyek khusus untuk Energi Bersih dan Terbarukan. Khusus untuk Energi Angin dapat dilakukan perhitungan dengan memasukkan data-data yang diperlukan seperti:

1. Data kecepatan angin di area yang akan dipasang PLTB
2. Nilai investasi yang akan digunakan untuk pembangunan PLTB
3. Nilai suku bunga

Program retscreen ini sudah cukup banyak digunakan dan dijadikan standar di beberapa negara terutama dalam perhitungan tingkat resiko sebuah proyek energi terbarukan.

3. Metode penelitian

Metode penelitian yang dilakukan adalah metode Deskriptif Kuantitatif yaitu menggunakan metode perhitungan dan praktek langsung dengan menggunakan software Retscreen yang dilengkapi data-data pendukung. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang berusaha mendeskripsikan suatu gejala, peristiwa, kejadian yang terjadi saat sekarang. Penelitian deskriptif memusatkan perhatian kepada masalah-masalah actual sebagaimana adanya pada saat penelitian berlangsung. Melalui penelitian deskriptif, peneliti berusaha mendeskripsikan peristiwa dan kejadian yang menjadi pusat perhatian tanpa memberikan perlakuan khusus terhadap peristiwa tersebut. Variabel yang diteliti bisa tunggal (satu variabel) bisa juga lebih dari satu variabel.

4. Hasil Penelitian

4.1 Penyusunan Rencana Kebutuhan Investasi

Penyusunan Kebutuhan investasi adalah hal yang penting untuk di siapkan secara baik. Pada tahun 2012 nilai investasi PLTB di Dunia mencapai Euro 60 miliar (WWEA) dengan kapasitas yang disiapkan untuk China 75 MW dan Amerika Serikat 60MW. Pemanfaatan tenaga angin menunjukkan pertumbuhan pesat dalam beberapa tahun terakhir. Data dari *International Energi Agency* (IEA) menunjukkan bahwa penggunaan tenaga angin di seluruh dunia meningkat pada kisaran 20% per tahun sejak tahun 1990. Kapasitas daya terpasang pembangkit listrik tenaga angin di seluruh dunia sebesar 194 GW. Negara pengguna terbesar adalah China dengan kapasitas sekitar 44 GW, disusul Amerika Serikat dengan 40 GW dan Jerman sekitar 27 GW. Investasi yang diperlukan untuk membangun pembangkit listrik tenaga angin pada kisaran 1100 – 2200 dollar AS per kW dengan biaya operasional 0,05 – 0,13 dollar AS per kWh. Di dalam perencanaan

kebutuhan investasi PLTB maka perlu ditentukan dahulu mengenai potensi angin di daerah atau lokasi tersebut. Contoh potensi angin yang tersedia di Program Ret Screen untuk Kota Ambon Propinsi Maluku.

Tabel 1. Input Data Angin untuk Retscreen (ambon Propinsi Maluku)

Month	Air temperature	Relative humidity	Daily solar radiation – horizontal	Atmospheric pressure	Wind speed
	°C	%	kWh/m ² /d	kPa	m/s
January	26.2	81.4%	5.34	100.2	4.7
February	26.2	81.0%	5.30	100.2	4.6
March	26.2	82.1%	5.62	100.2	3.7
April	26.4	81.8%	5.57	100.2	3.1
May	26.2	82.1%	5.21	100.3	3.9
June	25.7	81.8%	4.72	100.3	5.7
July	25.1	80.2%	4.69	100.4	6.4
August	25.0	78.4%	5.35	100.4	6.0
September	25.3	78.5%	5.83	100.4	4.6
October	25.9	78.1%	6.11	100.3	3.6
November	26.4	79.0%	6.04	100.2	3.1
December	26.3	80.8%	5.39	100.2	4.0
Annual	25.9	80.4%	5.43	100.3	4.5
Measured at	M				10.0

Untuk nilai investasi pembangunan PLTB berkisar antara USD 1100 sampai dengan 1700 per KWH atau sebagai contoh untuk pembangunan PLTB berkapasitas 10 MW diperlukan sekitar USD 11 sampai dengan USD 17 juta atau sekitar Rp. 110 miliar sampai dengan Rp.170 miliar. Seperti yang telah dijelaskan di atas untuk mengurangi tingkat resiko dalam pembangunan PLTB maka biasanya semua perhitungan dilakukan factor penyesuaian 10%

4.2 Perkiraan Biaya Turbin Angin

Contoh komponen biaya dari turbin angin kelas menengah dengan kapasitas 330 kW merek Enercon E33 diperlihatkan pada Tabel 2 berikut di bawah ini. Persentase yang digunakan berdasarkan referensi dengan mengacu pada harga turbin angin yang diambil dari situs internet produsen masing-masing turbin angin tersebut dan beberapa laporan yang berhubungan dengan biaya dari masing-masing turbin angin. Biaya dan proporsi diperhitungkan pula pada table tersebut, dengan biaya tertinggi pada *mechanical drive train and nacelle* sebesar. Biaya terendah pada *electrical system* yaitu sebesar US \$ 69.555,02

Tabel 2. Harga dan Komponen Biaya T A Enercon E-33

No	Enercon E33 330 kW Components	Costs (\$)	Proportion(%)
1	Rotor		
a	Rotor blades (glass/polyester, with tip brakes)		
b	Hub, machined		
c	Blade bearings	79.800,44	21,03
d	Blade pitch mechanism		
e	Spinner and small parts		
2	Mechanical drive train and nacelle		
a	Front rotor bearing and case		
b	Rotor shaft		
c	Tanpa Gear Box		
d	Nacelle bedplate		
E	Yaw drive with tower head bearing	151.480,44	39,92
F	Nacelle fairing		
G	Miscellaneous (rotor brake, clutch, generator, shaft, hydraulics, external cooling)		
3	Electrical system		
A	Generator		
B	Inverter with control system and switchgear		
C	Control system	69.555,02	18,33
D	Cabling and other electrical components		
E	Transformer, 20 kV (in tower)		
4	Tower		
A	Tower (incl. Foundation section)	78.624,12	20,72
Component costs		379.460,02	100
Surcharge for overheads (45 %)		170.757,01	45
Expected sales price		379.460,02	
Harga Turbin Angin Saja		550.217,03	
Commissioning		2.751,09	0,5
Erection		31.912,59	6
Transportation		82.532,55	15
Harga Turbin Angin Terkirim		667.413,25	
Harga Turbin Angin Terkirim per kW		444,94	

Sumber : diolah peneliti

4.3 Simulasi perhitungan

Biaya investasi awal yang dikeluarkan untuk proyek ini total adalah sekitar USD 2,795,200 dengan asumsi biaya pembangkit adalah USD 1,500 per KW. Biaya investasi ini meliputi

Biaya Turbin angin 5 unit Enercon E330	: USD 2,514,000
Biaya lain-lain (FS, Commsioning)	: USD 281.000
Tingkat bunga komersial diasumsikan	: 12%
Capacity factor	: 20%
Total rata-rata produksi listrik	: 2891 MW/H
Maka didapatkan :	

Tabel 3. Kelayakan Keuangan

Kelayakan keuangan		
IRR sebelum pajak - ekuitas	%	28.8%
IRR sebelum pajak - asset	%	14.3%
IRR sesudah pajak - ekuitas	%	25.9%
IRR sesudah pajak - asset	%	12.8%
Pengembalian sederhana	thn	5.5
Balik modal ekuitas	thn	6.3
Net Present Value (NPV)	\$	2,197,870
Penghematan siklus hidup tahunan	\$/ tahun	294,248
Rasio manfaat-biaya (B-C)		3.62
Kemampuan pengembalian hutang		0.98
Biaya produksi energi	\$/MWh	92.31
Biaya pengurangan GHG	\$/tCO ₂	(107)

Dapat dilihat diatas maka didapatkan untuk proyek dengan kapasitas pembangkit terpasang 5x330kw atau total 1.650 Kw didapatkan. Nilai NPV: USD 2,197,870 dengan nilai IRR sebelum pajak ekuitas 28,8% untuk IRR sebelum pajak as 14,3% untuk IRR sesudah pajak ekuitas adalah 25,9% dan untuk IRR sesudah pajak asset 12,8% juga didapatkan payback period 5,5 tahun. Berikut ini adalah simulasi perhitungan yang lain menggunakan Ret Screen

Sistem pembangkit diusulkan

Tipe analisa: ☒ Metode 1 ☐ Metode 2 ☐ Metode 3

Turbin angin
 Kapasitas daya: 1.650.0 kW
 Perusahaan manufaktur: Enercon
 Model: Enercon - 33 - 49m
 Faktor kapasitas: 20.0%
 Listrik yang diekspor ke jaringan: 2.891 MWh
 Harga ekspor listrik: \$/MWh 170.00 \$/kWh 0.170

Sistem kelistrikan kasus acuan (baseline)

Negara - daerah: Indonesia
 Jenis bahan bakar: Semua tipe
 Faktor emisi GHG (selain T&D): 0.709 tCO₂/MWh
 Susut T&D: %
 Faktor emisi GHG: 0.709 tCO₂/MWh
☐ Perubahan baseline sepanjang masa proyek

Ringkasan sistem GHG kasus acuan (Baseline)

Jenis bahan bakar	Bauran bahan bakar %	Konsumsi bahan bakar MWh	Faktor emisi GHG tCO ₂ /MWh	Emisi GHG tCO ₂
Listrik	100.0%	2.891	0.709	2.049.8
Total	100.0%	2.891	0.709	2.049.8

Ringkasan sistem GHG yang diusulkan (Proyek pembangkit listrik)

Jenis bahan bakar	Bauran bahan bakar %	Konsumsi bahan bakar MWh	Faktor emisi GHG tCO ₂ /MWh	Emisi GHG tCO ₂
Angin	100.0%	2.891	0.000	0.0
Total	100.0%	2.891	0.000	0.0
Listrik yang diekspor ke jaringan	MWh	2.891	Susut T&D	0
				0.709
				0.0
				0.0

Ringkasan pengurangan emisi GHG

Proyek pembangkit listrik	Emisi GHG kasus acuan tCO ₂	Emisi GHG kasus diusulkan tCO ₂	Pengurangan emisi GHG pertahun gross tCO ₂	Biaya transaksi kredit GHG %	Pengurangan emisi GHG pertahun netto tCO ₂
Pengurangan emisi GHG pertahun netto	2.009	tCO ₂	sama dengan	4,672	Jumlah barel minyak mentah tidak digunakan

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Bahwa proyek Pembangkit Listrik Tenaga Bayu (PLTB) dengan lokasi yang baik akan didapatkan hasil yang layak untuk dilakukan investasi. Pemanfaatan Energi Angin sebagai salah satu sumber energi sangatlah layak dengan potensi sekitar 9,2GW . Belum adanya Pembangkit listrik tenaga bayu (PLTB) yang komersial masih belum ada salah satunya adalah masih sulitnya mencari pendanaan (finance) dari lembaga keuangan. Perhitungan dengan menggunakan program RetScreen diharapkan dapat membantu dan mempermudah perhitungan kelayakan bisnis di proyek energy terbarukan khususnya energy angin.

5.2 Saran

Program RetScreen dapat lebih dimanfaatkan secara maksimal dalam melakukan perhitungan kelayakan bisnis di proyek energi terbarukan

Daftar pustaka

- Surya Dharma, MPA., Ph.D, (2008) *Pendekatan, Jenis, Dan Metode Penelitian Pendidikan* : Jakarta.
- Sutoyo, S.(2003). *Studi Kelayakan Proyek: Konsep dan Teknik* Badan Penerbit LPPM. Jakarta.
- WhyPGen, (2013) *Modul Pelatihan Pengembangan Bisnis Plan Wind Power Generation yang bankable* WHyPGen Jakarta